

Mit mobilen Apps zur Smart Factory

So wird Ihr Unternehmen fit für die Industrie 4.0

Mobile Lösungen in Fertigung und Lager

So geht Industrie 4.0

Industrie 4.0 – ein Buzzword, das aus den Fachmedien von Technologie über Logistik bis Fertigung nicht mehr wegzudenken ist. Alles dreht sich heute in Produktion und Lager um Vernetzung, den Einsatz sogenannter cyber-physischer-Systeme und um die damit verbundene Vision von sich selbst steuernden Fertigungssystemen in einer vollautomatisierten Produktion, die von Menschen nur noch im Ausnahmefall gesteuert wird. Das ist zumindest die Theorie von der Industrie 4.0 – Aber wie sieht die Digitalisierung der Fertigungs- und Logistikprozesse in der Praxis aus? Welche Möglichkeiten gibt es für mittelständische Unternehmen, ihre Abläufe durch den Einsatz innovativer Technologien schon heute zu optimieren, und das zu überschaubaren Kosten, bei limitiertem Risiko und mit schnellem Erfolg?

Ein Weg in die Industrie 4.0 ist der Einsatz mobiler Technologien, denn auch in der Fabrik von morgen werden Mitarbeiter essentiell bleiben, um alle Prozesse zu überblicken und bei Bedarf einzugreifen. Und mit ihnen unverzichtbar werden mobile Daten sein. Dieses ePaper zeigt daher Anwendungsmöglichkeiten mobiler Technologie in der intelligenten Fabrik auf und stellt praxiserprobte App-Lösungen für die Fertigung und Logistik vor, die keine Zukunftsmusik sind. Vielmehr sind sie im Unternehmen schnell, kostengünstig und unkompliziert einsetzbar und bringen in kurzer Zeit sichtbare Prozessverbesserungen und Erfolge. Denn gerade solche pragmatischen Lösungen sind es, die im Mittelstand enormen Nutzen bringen und dabei überschaubaren Aufwand verursachen, also einfach machbar sind.



Inhalt

Die vierte industrielle Revolution	3
Industrie 4.0 im Mittelstand – Mammutprojekt oder pragmatische Lösungen?	4
Ohne mobile Daten keine Smart Factory	5
Mobile Lösungen in der Industrie 4.0	7
• Fertigungsaufträge per App verwalten	7
• Management von Maschineneinstellungen	9
• Mobile Ressourcenverwaltung in der Fertigung	10
• Mengen-Rückmeldung per App durchführen	11
• Kommissionierung & Warenbewegungen mobil abwickeln	12
• Inventur per App	14
Industrie 4.0 praktisch: Die Smart Factory bei INGUN Prüfmittelbau	15
Mobile Lösungen praxisnah umsetzen - Evolution statt Revolution	17
Impressum	19

Die vierte industrielle Revolution

Zunächst soll dieses ePaper den Begriff „Industrie 4.0“ näher beleuchten. Worum geht es dabei eigentlich konkret und warum wird sie überall als Schlüssel zur Zukunft produzierender Unternehmen angepriesen?

Unter Industrie 4.0 versteht man die aktuelle, vierte Stufe im Industrialisierungsprozess, der Ende des 18. Jahrhunderts mit der Erfindung und Einführung mechanischer Produktionsanlagen für die Fertigung begann. Anlagen, wie zum Beispiel der mechanische Webstuhl, revolutionierten die Warenproduktion, denn erstmals wurde die menschliche Arbeitskraft durch mechanische Einrichtungen ersetzt. Dadurch konnten Waren schneller und in größerer Stückzahl gefertigt werden als je zuvor.

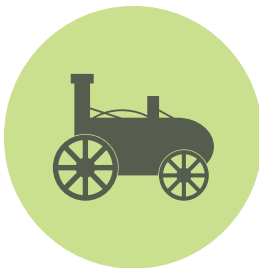
Der nächste Quantensprung in der Produktivität der Produktionsprozesse gelang Ende des 19. Jahrhunderts durch die Einführung der arbeitsteiligen Massenfertigung – die zweite industrielle Revolution, bei der die Fertigung mit Hilfe elektrischer Energie erstmals nach dem Fließprinzip organisiert wurde. Die Zerlegung der Produktionsprozesse in Einzelschritte und Spezialisierung des Personals senken die Kosten drastisch. Das

berühmteste Beispiel hierfür ist das Fließband, auf dem Ford sein Model T produzierte.

Die dritte Stufe der industriellen Revolution wurde Anfang der 1970er Jahre durch den Einsatz von Elektronik und IT in der Fertigung erreicht. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) haben seither die Automatisierung der Produktionsprozesse ermöglicht, wodurch eine größere Produktvielfalt und hochwertigere Produkte verfügbar wurden.

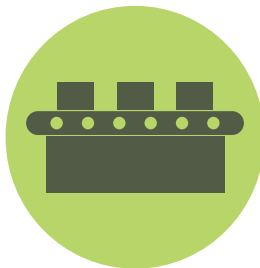
Heute stehen wir an der Schwelle zur vierten industriellen Revolution, die durch die Einführung intelligenter, vernetzter Systeme in der Produktion möglich wird. Dabei resultieren Entwicklungen, die sich parallel auf den Gebieten der Elektronik, Softwaretechnik, Vernetzung und Mechanik vollzogen, nun in sogenannten cyber-physischen Systemen, die in intelligenten Fabriken Menschen, Maschinen, Materialien und Prozesse vernetzen sollen und die Integration von Kunden und Geschäftspartnern in die Wertschöpfungsprozesse ermöglichen.¹

Erste industrielle Revolution



Einführung mechanischer Produktionsanlagen mithilfe von Wasser- & Dampfkraft

Zweite industrielle Revolution



Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion mithilfe elektrischer Energie

Dritte industrielle Revolution



Automatisierung der Produktion durch den Einsatz von Elektronik und IT in der Fertigung

Vierte industrielle Revolution



Einführung intelligenter, vernetzter Systeme in der Produktion

¹Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2016): „Zukunftschance Digitalisierung – Gute Geschäfte, zufriedene Kunden, erfolgreicher Mittelstand: Ein Wegweiser“; https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Mittelstand/zukunftschance-digitalisierung.pdf?__blob=publicationFile&v=23 (27.03.2017); it's OWL Clustermanagement GmbH: „Industrie 4.0 - Evolution statt Revolution“, <http://www.its-owl.de/industrie-40/evolution-statt-revolution/> (27.03.2017)

Das Ziel dieser Art der Vernetzung ist es, dass die Systeme und Maschinen in Fabrik und Lager so miteinander kommunizieren, dass sie sich weitestgehend selbst regeln und steuern. Die direkte Kommunikation zwischen Maschinen, Systemen, Anlagen und Ressourcen findet dabei ohne menschliches Zutun statt und ist durch das so genannte Internet of Things (IoT) möglich. Dafür ist es natürlich erforderlich, dass alle Systeme und Anlagen dieselbe Sprache sprechen und Daten direkt untereinander austauschen können. Im Ergebnis soll es möglich werden, dass maßgeschneiderte, kundenindividuelle Produkte auch in kleinen Losgrößen zu optimaler Qualität und wirtschaftlich hergestellt werden können. Unternehmen sollen außerdem in die Lage versetzt werden, schneller und flexibler auf die Bedürfnisse des Marktes und ihrer Kunden zu reagieren. Damit können sie ihr Fortbestehen im zunehmend globalen Wettbewerb sowie die Erfüllung steigender Kundenansprüche sichern.

BEISPIELE FÜR ANWENDUNGEN IN DER INDUSTRIE 4.0

- Durch entsprechende Systeme wird automatisch festgestellt, wenn das Produktionsmaterial an einer Maschine zur Neige geht und systemseitig Nachschub im Lager geordert, wo der Auftrag ebenso automatisch angestoßen wird.
- Qualitätsprobleme in der Fertigung können durch systemgesteuertes Monitoring und eine Echtzeit-Auswertung der gesammelten Daten frühzeitig erkannt werden. Auch hier ist die Idee der Industrie 4.0, dass durch entsprechende Regel- und Steuerungskreise automatisch Maßnahmen eingeleitet werden, die zur Behebung der Qualitätsprobleme führen.

Industrie 4.0 im Mittelstand

Mammutprojekt oder pragmatische Lösungen?

Was in der Theorie einleuchtend klingt, stellt Unternehmen in der praktischen Umsetzung vor einige Herausforderungen: Denn eine komplett integrierte, voll vernetzte Logistik und Produktion zu schaffen, kann leicht zu einem Mammutprojekt werden, das gerade für mittelständische Unternehmen wenig praktikabel erscheint. Wie sollen all die verschiedenen Systeme und Daten, die in Fertigung und Lager zum Einsatz kommen, auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden? Häufig sind außerdem viele wichtige Abläufe in mittelständischen Unternehmen auch heute noch gar nicht digitalisiert oder werden nur zum Teil von Systemen unterstützt – diese nun in ein sich selbst steuerndes System zu bringen erscheint unmöglich. Ist Industrie 4.0 also nur etwas für diejenigen Unternehmen, die es sich leisten können, viel Zeit und Geld in revolutionäre, umfassende IT-Projekte zu investieren? Nein, denn es gibt Wege, sich dem Thema Industrie 4.0 schrittweise und pragmatisch zu nähern und die Digitalisierung in Produktion und Lager Schritt für Schritt evolutionär voranzutreiben.



Ohne mobile Daten keine Smart Factory



Die Rolle mobiler Daten ist in der Vision von der smarten Fabrik zentral. Denn bei allen Visionen von sich selbst steuernden Prozessen darf nicht vergessen werden, dass es auch in der Industrie 4.0 an den verschiedensten Stellen in Produktion und Lager ohne den menschlichen Verstand nicht geht. Mitarbeiter werden gebraucht, um Prozesse zu überwachen, Entscheidungen zu treffen, Priorisierungen vorzunehmen und im Zweifel auch in die Abläufe eingreifen zu können. Denn sie haben allen Maschinen und Systemen voraus, dass sie über eine auf Erfahrung und Information basierende, individuelle Urteilsfähigkeit verfügen, die auch in der Industrie 4.0 kein System ersetzen kann. Allerdings können die Systeme der modernen Fabriken diese Menschen maßgeblich bei ihrer Arbeit unterstützen, indem sie gerade benötigte Informationen optimal, in Echtzeit und anforderungsgerecht aufbereiten und zur Verfügung stellen. Und genau dafür sind mobile Daten erforderlich, sodass die Mitarbeiter auf Knopfdruck an Ort und Stelle die relevanten Informationen zur Hand haben und auch sofort Rückmeldungen an die Systeme geben können. So können sie unmittelbar auf die Prozesse einwirken, ohne dafür zuerst Informationen aus verschiedensten Systemen manuell aufzubereiten, auszudrucken, mitzunehmen und zu interpretieren sowie sie später wieder dorthin zurückbringen zu müssen.

Mobile Daten sind in der Smart Factory für verschiedene Aufgaben wesentlich:

1. Abrufen und Visualisieren von Daten

Um in der Smart Factory alle Informationen in aktueller Form zur Hand zu haben, sind mobile Daten unerlässlich. Damit lassen sich viele wichtige Fragen per Knopfdruck beantworten, ohne dass lange Datenrecherchen in den Backend-Systemen erforderlich sind, wie etwa:

- Welche Fertigungsaufträge sind heute an dieser Maschine geplant?
- Wie viele Teile von einer bestimmten Artikelnummer haben wir heute bereits gefertigt?
- Welche Maschineneinstellungen muss ich für diesen Auftrag vornehmen?
- Wo finde ich dieses Halbfertigerzeugnis im Lager und wieviel davon haben wir noch?
- Wie ist die Qualität der aktuell gefertigten Teile?
- Wie sieht die Fertigungszeichnung für einen bestimmten Artikel aus?

Antworten auf diese Fragen liefern Apps, die an die vorhandenen IT- oder Maschinensysteme angebunden und auf Mobilgeräten aufgespielt sind. In integrierten Apps können dabei die Daten verschiedener Systeme miteinander kombiniert werden, sodass für die Mitarbeiter bedarfsgerechte Sichten auf alle benötigten Informationen entstehen. Somit beschleunigen mobile Apps zum Abrufen von Daten nicht nur die Prozesse in der Smart Factory, sondern liefern auch mehr Transparenz und komplett neue Einsichten, welche die einzelnen Systeme so nicht präsentieren können.

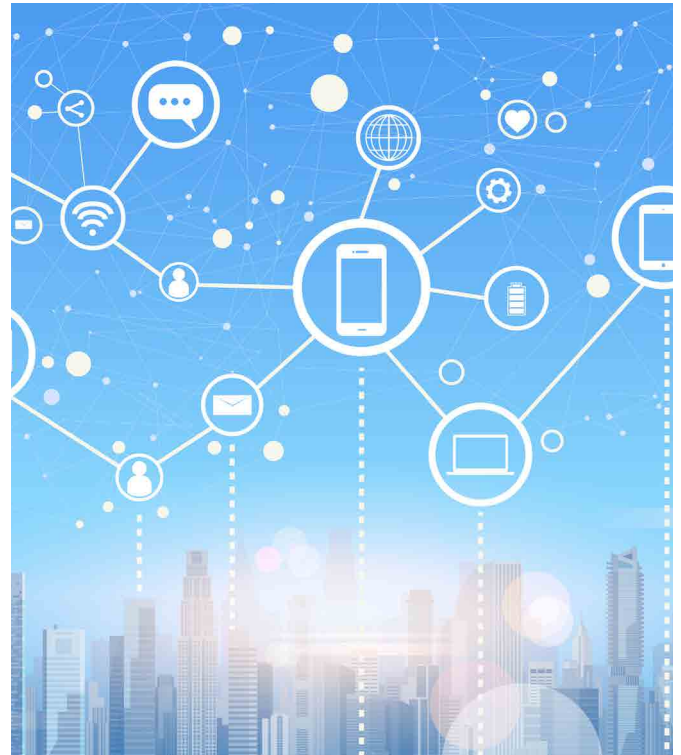


2. Erfassen von Daten

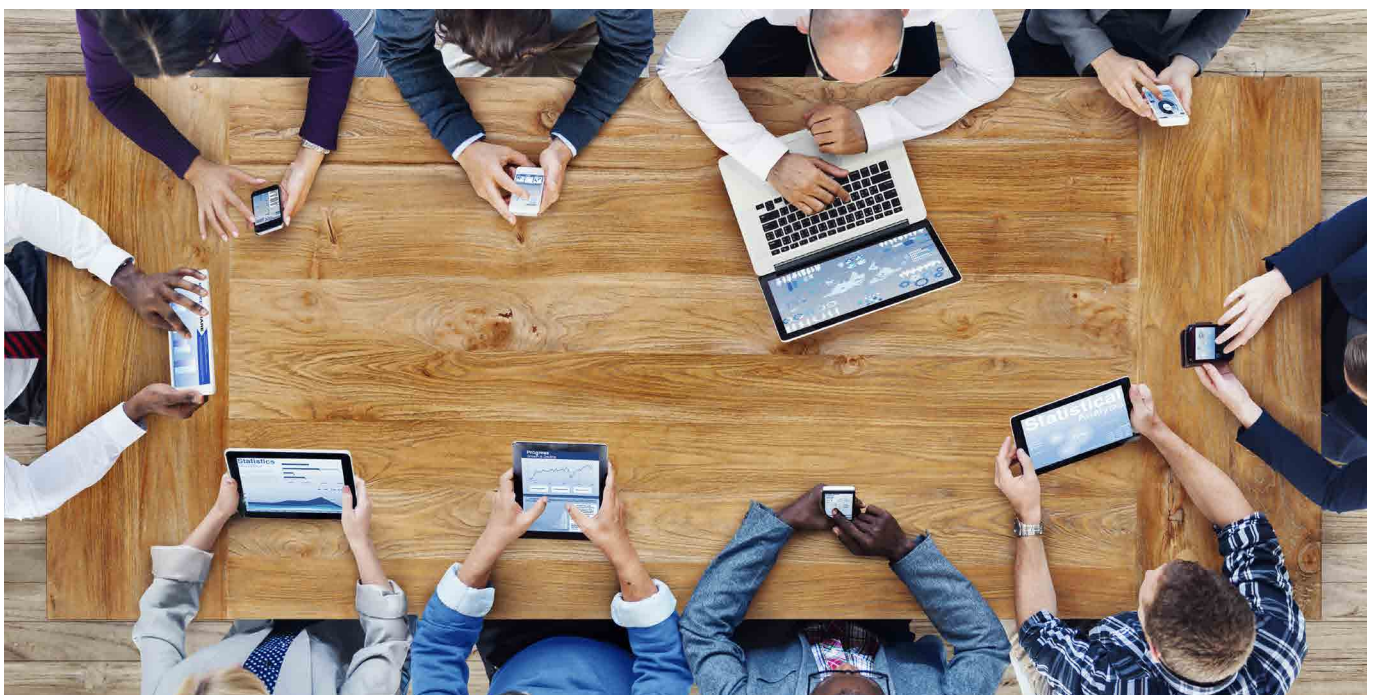
Durch die Möglichkeit für die Mitarbeiter, Rückmeldungen an Systeme und Maschinen unmittelbar an Ort und Stelle zu geben, schaffen mobile Daten weiteres Potenzial zur Produktivitätssteigerung und Prozessbeschleunigung. Indem Mitarbeiter Systeme, Anlagen und Maschinen über mobile Endgeräte direkt steuern, werden Laufwege reduziert, Verzögerungen vermieden und Fehlerquellen eliminiert. Beispiele für die mobile Datenerfassung in der Produktion und im Lager sind:

- Mengenrückmeldung gefertigter Teile
- Erfassung von Qualitätsproblemen und Fehlerbildern
- Feinplanung der Auftragsreihenfolge an der Maschine
- Aktualisierung und Erfassung von Maschineneinstell-Parametern
- Verwaltung von Lagerplätzen

Auch bisher nicht genutzte Quellen wie Fotos, Tonaufnahmen, Videos etc. können hierbei im Rahmen der Datenerfassung in Betracht gezogen werden und eröffnen neue Möglichkeiten, zum Beispiel was die Dokumentation angeht. Durch die sofortige Erfassung der Daten stehen diese den übrigen Prozessbeteiligten (Menschen, Maschinen, Software) wiederum sofort zur Weiterverarbeitung zur Verfügung.



Zusammenfassend sind mobile Daten der Schlüssel für die direkte ad-hoc Kommunikation zwischen Menschen, Maschinen und Systemen in Fertigung und Lager. Sie ermöglichen ein höchstmögliches Niveau an Informationsverfügbarkeit, eine wichtige Voraussetzung für die optimale Gestaltung der Produktionsabläufe in Echtzeit. Mobile Daten sind daher die Grundlage für den Produktionsmitarbeiter, um alle Ressourcen optimal zu orchestrieren, ohne mobile Daten sind keine vernetzte Fabrik und keine papierlose Fertigung möglich.



Mobile Lösungen in der Industrie 4.0



Fertigungsaufträge per App verwalten

Ein hohes Maß an Flexibilität und kurze Reaktionszeiten auf Kundenwünsche sind wichtige Anforderungen, die heute an die Produktion gestellt sind.

Rüstzeiten sollen minimiert, Produkte individualisiert, kurze Lieferzeiten eingehalten und Termintreue garantiert werden. Der erste Schritt, um dies zu erreichen, ist die Auftragsplanung in einem Produktionsplanungs- und Steuerungssystem (PPS) oder Enterprise Resource Planning System (ERP). Doch diese Planung erweist sich in der Regel als statisch und nicht kurzfristig änderbar. Zudem ist es für die Mitarbeiter in der Fertigung, die für die Feinplanung der Produktionsreihenfolge verantwortlich sind, praktisch kaum möglich, immer wieder an den PC zurückzukehren und in den Systemen zu prüfen, ob es Änderungen in der Planung oder neue Aufträge gibt, die sie bei der Abarbeitung berücksichtigen müssen. Was fehlt, ist die direkte Verbindung zwischen dem Auftragsplanungssystem einerseits und der Auftragsrealisierung an der Maschine andererseits.

Hier schlägt eine mobile App für die Fertigungsplanung und -steuerung den Bogen: Sie liefert dem Mitarbeiter die aktuelle Auftragsplanung direkt auf ein Tablet oder Smartphone an die Maschine, sodass er jederzeit auf Änderungen reagieren und die Feinplanung der Fertigungsaufträge optimal justieren kann: So können beispiels-

weise Aufträge, die auf gleiche Werkzeuge zurückgreifen eher gebündelt werden, um Rüstzeiten zu reduzieren. Ganz eilige oder nachgeschobene Kundenaufträge können ebenso vom Mitarbeiter flexibel eingeplant werden, um Logistikkosten einzusparen oder Liefertermin an den Kunden zu gewährleisten.

Das ermöglichen mobile Apps für die Fertigungsplanung und -steuerung:

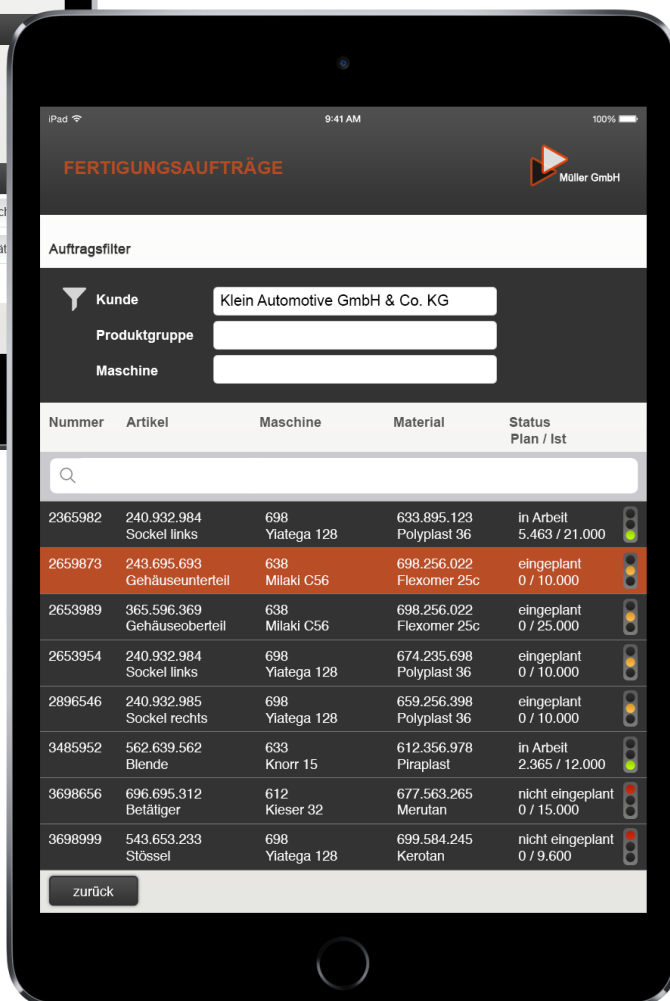
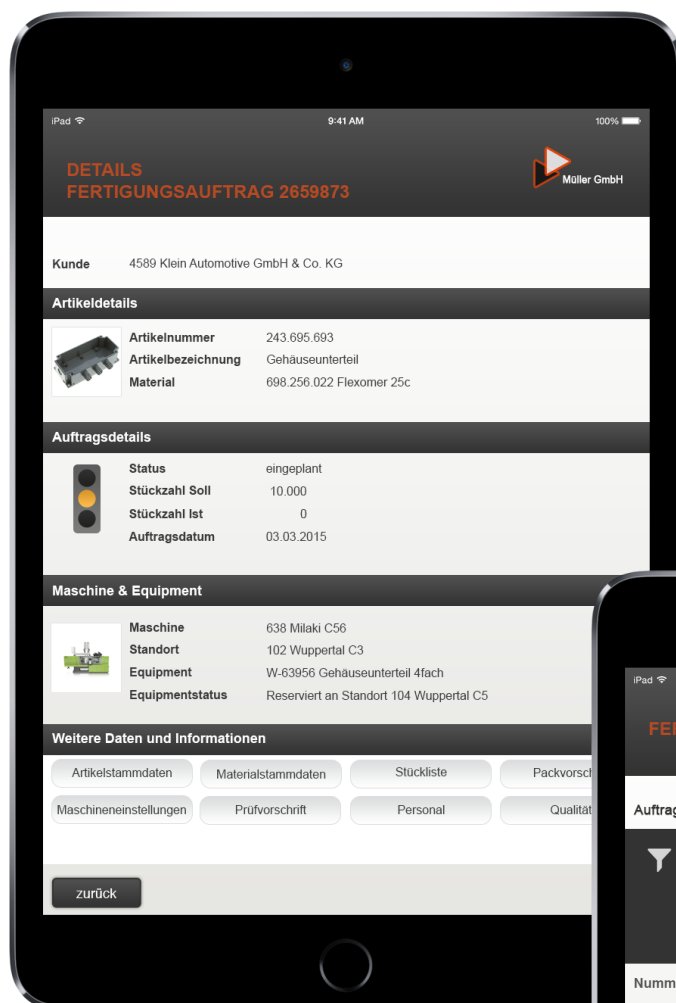
- Abrufen einer Auftragsübersicht nach Maschinen oder Fertigungsstationen in Echtzeit auf Tablet oder Smartphone
- Abfragen des aktuellen Produktionsstatus eines Auftrags: Ist er eingeplant, begonnen, in Arbeit, beendet?
- Anzeigen der für die Fertigung eines Auftrags benötigten Einstellungen, Equipments oder Werkzeuge
- Anzeigen der erforderlichen Einsatzmaterialien und Abfrage der Bestände
- Abrufen der Informationen zum dazugehörigen Vertriebsauftrag wie Kunde, Liefertermin und verbundene Fertigungsaufträge
- Abrufen von Materialstammdaten zum Artikel, der gefertigt wird, wie Stückliste, Lagerbestand etc.

Dabei ermöglichen Such- und Filterfunktionen das gezielte Auffinden benötigter Informationen. Einen besonderen Vorteil bieten mobile Fertigungs-Apps, in denen verschiedene Datenquellen aus der Unternehmens-IT flexibel kombiniert werden und in denen Inhalte und Ansichten individuell für das Unternehmen eingerichtet werden können. Dadurch entstehen individuelle, bedarfs-

gerechte Sichten auf die Daten und Prozesse im Unternehmen, welche die vorhandenen Backend-Systeme allein niemals liefern könnten. Und das wiederum schafft einen echten Zugewinn an Informationen für die Mitarbeiter, die in der Fertigung für die Auftragsplanung und -realisierung verantwortlich sind.

MOBILE FERTIGUNGS-APP

- Schnittstellen ermöglichen den Zugriff auf alle relevanten Unternehmensdaten.
- Die App-Oberfläche ist individuell konfigurierbar wodurch alle Daten anforderungsspezifisch aufbereitet und dargestellt werden können.



Management von Maschineneinstellungen



Um Produkte herzustellen, die höchsten Qualitätsanforderungen genügen, gilt es in der Fertigung für jeden Auftrag die richtigen Maschineneinstellungen zur Hand zu haben und anzuwenden. Auch wenn diese Einstell-daten in digitaler Form in einem IT-System vorgehalten und verwaltet werden, besteht das Erfordernis, sie physisch an die Maschine zu bringen, an der sie gerade benötigt werden. Häufig werden dafür Ausdrucke angefertigt und in Papierform an die Fertigungsanlagen mitgenommen.

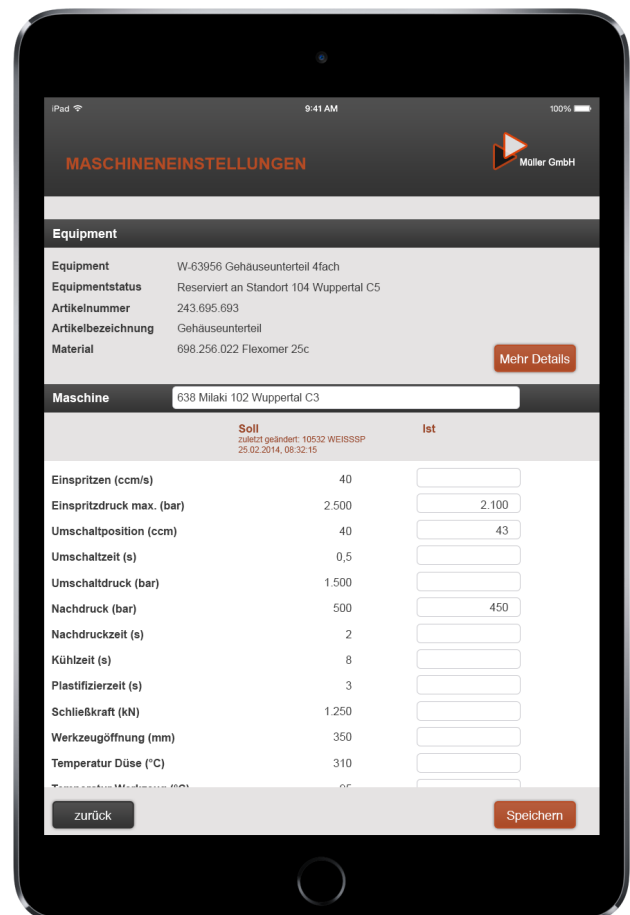
Ändern sich die Einstelldaten oder müssen sie für einen Auftrag abgeändert werden, erfolgt die Dokumentation ebenso wieder per Papier und wird erst zu einem späteren Zeitpunkt im System vorgenommen. Diese Vorgehensweise birgt stets die Gefahr, dass zu dokumentierende Daten untergehen, handschriftliche Notizen nicht mehr lesbar sind oder Zettel verloren gehen.

Mit Hilfe einer mobilen App für das papierlose Management von Maschineneinstellungen werden diese Abläufe deutlich vereinfacht: Mitarbeiter können auf einem Mobilgerät direkt von der Maschine aus Aufträge und Einstelldaten abrufen sowie Veränderungen, die sie an den Einstellungen vornehmen, zurück ins jeweilige Backend-System schreiben. Auch Vergleichswerte für andere Maschinen oder Aufträge können einfach mobil abgerufen werden. Damit entfällt das Ausdrucken von Einstelldaten für die Mitnahme an die jeweilige Maschine, und auch die Pflege der Daten wird deutlich einfacher, indem die Einstellpapiere nicht mehr gesammelt und zu einem späteren Zeitpunkt wieder in die Datenbank zurückgeschrieben, sondern unmittelbar bei Eingabe aktualisiert werden.

Das ermöglichen mobile Apps für das Management von Maschineneinstellungen:

- Schnelles Auffinden der benötigten Einstellungen über einfache und erweiterte Suchfunktionen
- Unkompliziertes Abrufen der benötigten Maschineneinstellungen als aktuelle Daten aus dem Backend-System
- Unmittelbare Protokollierung von Änderungen per App und direktes Zurückschreiben ins System

Dadurch entsteht eine bessere Nachvollziehbarkeit und Datenqualität in den Systemen und eine wichtige Grundlage für die Einhaltung von Qualitätsstandards in der Produktion wird geschaffen. Besonders flexible App-Lösungen ermöglichen die Kombination von Maschineneinstelldaten mit anderen fertigungsrelevanten Daten, wie zum Beispiel den Planungsdaten oder einer allgemeinen Ressourcenverwaltung. Es entsteht dann wiederum eine individuelle, an die Abläufe im Unternehmen angepasste App-Lösung, die den maximalen Nutzen für die Mitarbeiter bringt.



Mobile Ressourcenverwaltung in der Fertigung

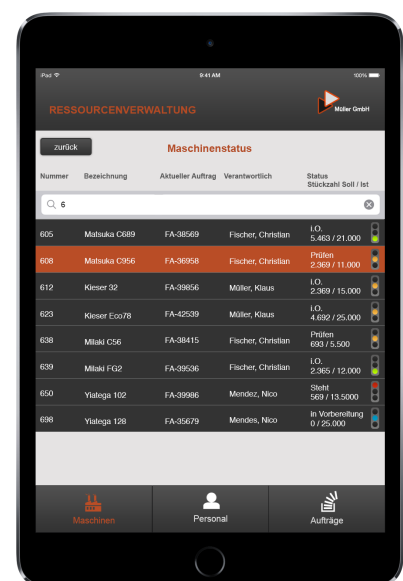
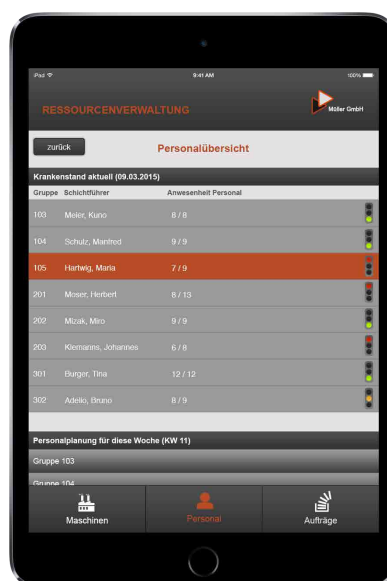
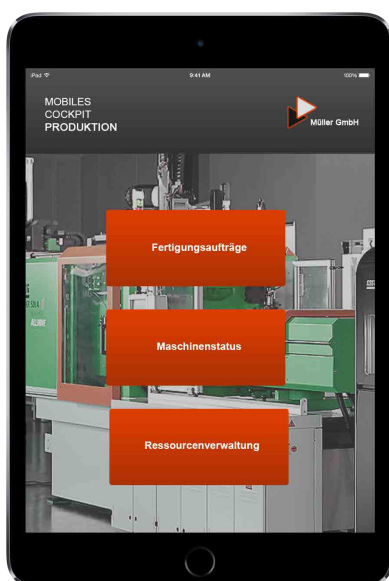
Produktionsleiter und Schichtführer sind in der Fertigung darauf angewiesen, die Statusinformationen zu all ihren Ressourcen und Aufträgen auf einen Blick zur Hand zu haben. So können sie bei Problemen und Fehlern schnell reagieren und eingreifen, ihre Ressourcen optimal einsetzen und die Produktionsziele besser erreichen.

Auch wenn einzelne Systeme an den Linien und im Backend (Produktionsplanung, ERP, Qualitätsmanagement) in der Lage sind, Statusinformationen zu Auftragsabwicklung, Qualität und Auslastung in Echtzeit zu liefern, können sie den Informationsbedarf von Produktionsmanagern nicht vollständig abdecken, da eines fehlt: das Bild vom großen Ganzen. Der Produktionsmanager muss sich stattdessen selbst einen Überblick über alle anfallenden Daten schaffen. Hier liefert eine mobile App zur Ressourcenverwaltung das fehlende Puzzleteil: Indem sie Daten aus den verschiedensten Systemen automatisiert bezieht, aggregiert, aufbereitet und mit der Fertigungsplanung in Verbindung bringt, funktioniert eine solche App als umfassendes Fertigungscockpit, das Informationen in Echtzeit liefert. Gleichzeitig kann vom Cockpit aus auch per Tablet in die Details eines Fertigungsauftrags eingestiegen werden und Rückmeldungen über Planungsänderungen sind genauso über die mobile App möglich. So sind Produktionsmanager in der Lage, schnell in Abläufe einzugreifen und alle Ressourcen in ihrem Verantwortungsbereich zielgerichtet und effektiv zu steuern.

Den größten Nutzen stiften mobile Apps für die Ressourcenverwaltung dann, wenn sie die Daten aus allen relevanten Backend-Systemen in einem User Interface bündeln können. Ebenso profitieren Unternehmen dann am meisten von solchen Apps, wenn diese individuell nach ihren Anforderungen gestaltet werden können, sodass sich Schichtführer und Produktionsleiter ohne Umweg in ihren Fertigungsprozessen wiederfinden.

Das ermöglicht eine App für die mobile Ressourcenverwaltung:

- Abrufen einer aggregierten Statusübersicht über Maschinen, Aufträge, Mitarbeiter und Material
- Ansicht aktueller Daten aus den Systemen in Echtzeit
- Anwenden von Filtern und Suchfunktionen sowie übersichtlichen Listen-, Chart- und Ampeldarstellungen für einfache Bedienbarkeit und maximale Transparenz
- Ansicht von Details zur Qualität, Auftragsplanung oder Mitarbeiteranwesenheit
- Das Erfassen von Daten, wie etwa die Änderung der Personalplanung oder der Fertigungsreihenfolge, ist ebenso möglich.



Mengen-Rückmeldung per App durchführen

Die Rückmeldung gefertigter Mengen ist relevant, um Informationen zum Fertigungsstatus sowie zur Gutmenge, Ausschussmenge und Nacharbeitsmenge zu sammeln. Außerdem liefert die Mengenrückmeldung die Basis für automatisierte, bestandswirksame Buchungen zu Produktionsmengen und Materialverbrauch. In der Regel werden die Daten zur Mengenrückmeldung auf Papier gesammelt und zeitverzögert, etwa zum Ende einer Schicht, manuell ins Produktions-, ERP- oder Warenwirtschaftssystem übertragen. Das bedeutet nicht nur, dass die Systemdaten erst zeitverzögert aktuell sind und somit ein genaues Bild über den Produktionsstatus und Materialbestand erst mit Verzögerung möglich ist, sondern auch, dass Übertragungsfehler nicht ausgeschlossen sind und insbesondere, dass dieser manuelle Ablauf unnötigen Aufwand verursacht.

Eine mobile App für die Mengen-Rückmeldung ermöglicht dagegen die unmittelbare Eingabe gefertigter Stückzah-

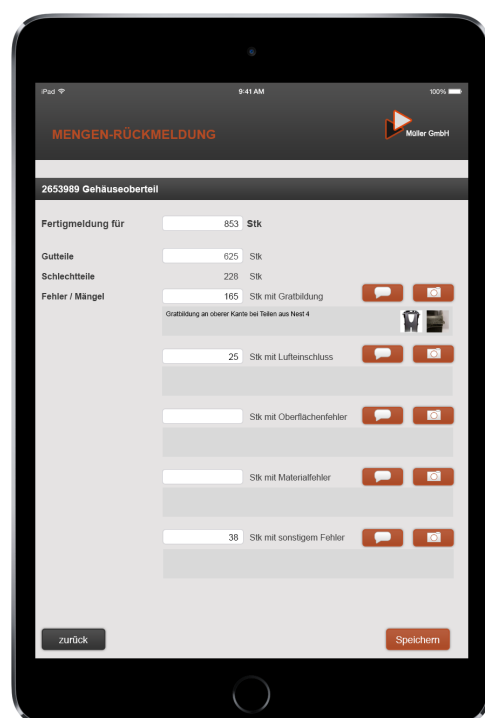
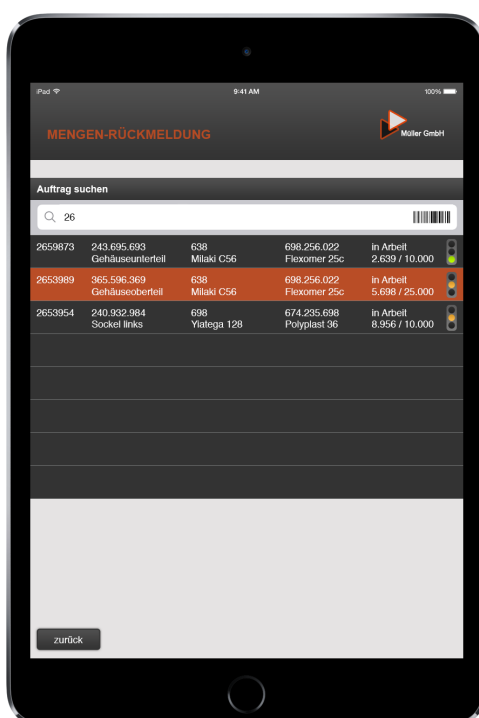
len in der Produktion. Die Rückmeldung kann am Schicht-Ende oder nach Abschluss eines Fertigungsauftrags direkt per Mobilgerät ins System gemacht werden. Damit schafft die App zu jederzeit Transparenz über aktuelle Soll- und Ist-Werte in der Fertigung, über Ausschuss und Nacharbeit sowie über Materialbestände. Gleichzeitig werden manuelle Dokumentationsprozesse eliminiert.

Das Ergebnis ist eine bessere Datenqualität durch schnelle, fehlerfreie und vollständige Mengenrückmeldungen, die wiederum hilft, Standzeiten zu reduzieren, eine hohe Termintreue einzuhalten und die Qualität der Enderzeugnisse abzusichern.

Flexible App-Systeme ermöglichen darüber hinaus die Integration von zusätzlichen Funktionen, wie etwa die Erfassung von Fotos, um Schäden oder Probleme im Fertigungsprozess zu dokumentieren. Auch das gewährleistet eine optimale Steuerung der Abläufe in der Fertigung bei minimalen Reaktionszeiten.

Das ermöglicht eine App für die Mengenrückmeldung:

- Aufrufen von Aufträgen und Erfassen von gefertigten Mengen sowie Ausschuss und Nacharbeit per Mobilgerät direkt in der Fertigung
- Suche nach Aufträgen und übersichtliche Darstellung von Auftragslisten
- Einsatz der Gerätekamera des Mobilgeräts oder Anbindung eines MDE-Scanners zur einfachen Erfassung gefertigter Artikel per Barcode und ohne die Notwendigkeit, Artikelnummern händisch einzugeben
- Direkte Übertragung erfasster Fertigungsmengen in die angebundenen Backend-Systeme wie ERP-, PPS- oder QS-System



Kommissionierung & Warenbewegungen mobil abwickeln

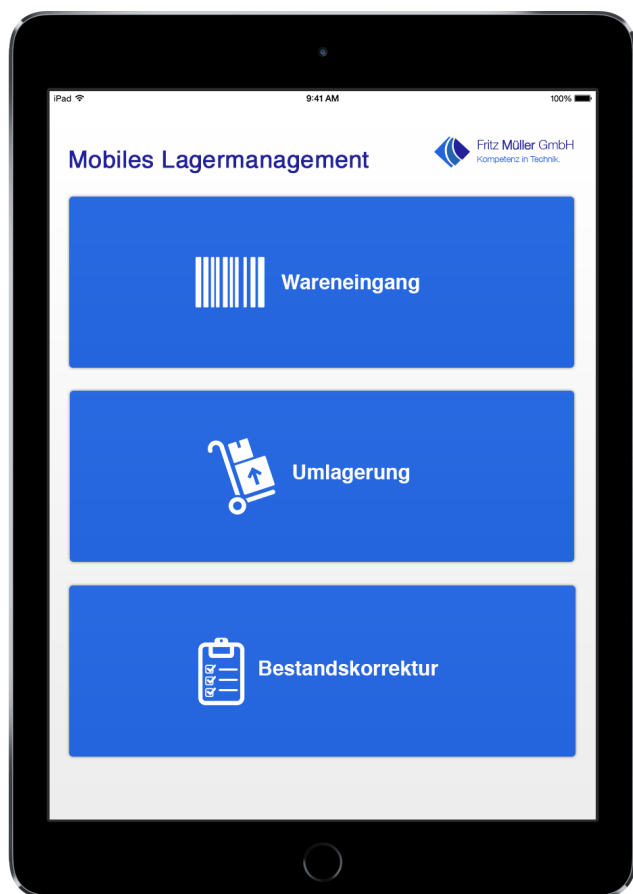


Für die Erfassung und Systemrückmeldung von Warenbewegungen im Lager ist eine mobile App prädestiniert, um Zettelwirtschaft zu eliminieren, die Fehlerquellen der händischen Datenübertragung auszumerzen und ein hohes Maß an Datenaktualität in den Systemen zu gewährleisten. Denn wenn Warenbewegungen manuell erfasst und dokumentiert werden, verstreicht meist einige Zeit zwischen der Bewegung und der Erfassung der Daten im System. Es besteht außerdem die Gefahr, dass manuell erfasste Informationen auf Papier verloren gehen oder Fehler bei ihrer Übertragung ins ERP- oder Warenwirtschaftssystem passieren. Auch bei der Kommissionierung von Vertriebsaufträgen im Lager fällt ohne mobile Prozessunterstützung viel Papier an: Kommissionierlisten müssen ausgedruckt und händisch abgearbeitet werden, ein umständlicher und fehleranfälliger Prozess.

Eine mobile App für die Erfassung von Warenbewegungen per Tablet oder Smartphone ist daher ideal, um papierbasierte Logistikprozesse im Lager zu digitalisieren und zu optimieren. Denn damit können Aufträge zu Warenbewegungen oder Kommissionierungen ohne Umweg über Papier von den Mitarbeitern im Lager abgerufen, eingesehen und abgearbeitet werden. Über die Gerätekamera können die Anwender Artikel-Barcodes einlesen, ihre Aktionen anschließend per App protokollieren und dann als Buchungen direkt ins ERP- oder Warenwirtschaftssystem zurückschreiben. Dabei kann die mobile

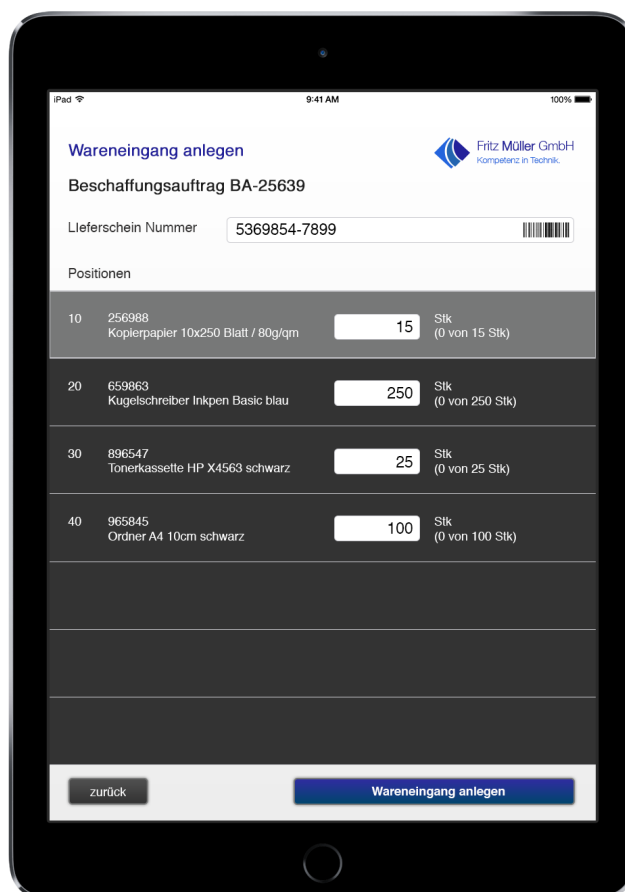
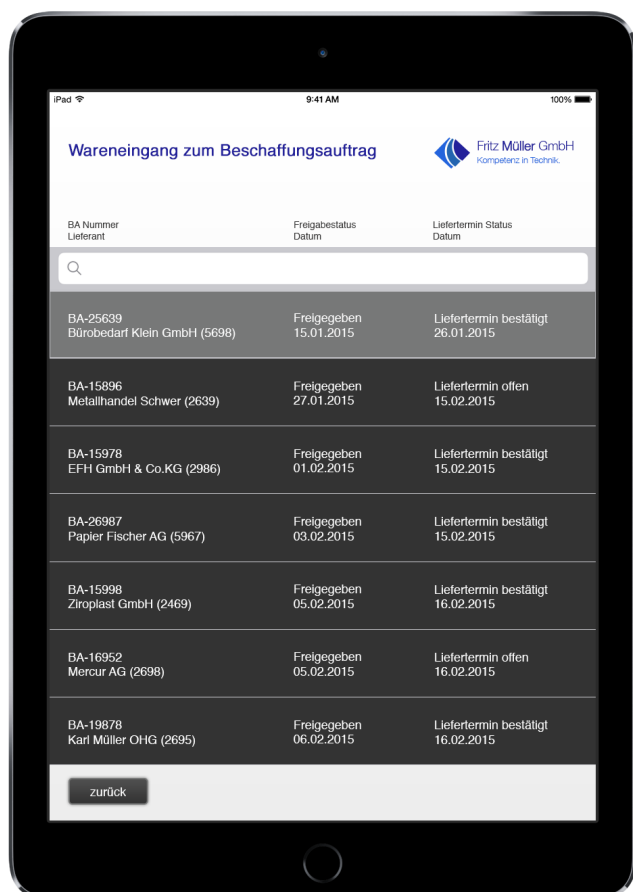
App auch als Navigationssystem zum gesuchten Artikel fungieren und beispielsweise eilige, hoch priorisierte Aufträge in der Kommissionierung flexibel und in Echtzeit aus dem System auf das Mobilgerät des zuständigen Mitarbeiters bringen. Damit sind alle Warenbewegungen ohne Umwege sofort im System abgebildet, Lagerbestände sind stets auf dem aktuellsten Stand und lästiges manuelles Abtippen von Dokumenten zu Warenbewegungen ist nicht mehr erforderlich.

Neben der Möglichkeit, mobile Apps als schlanke Lösung im Lager einzusetzen, gibt es auch die Option, auf spezielle Lösungen zur mobilen Datenerfassung (MDE) setzen. Das sind Softwarelösungen in Verbindung mit speziellen MDE-Scangeräten zur Erfassung von Barcodes in Lager und Produktion. Solche Geräte sind allerdings in der Anschaffung teurer als ein Tablet oder iPod-Touch, welche die gleichen Funktionen erfüllen können. Gleichzeitig sind die Einsatzmöglichkeiten spezieller MDE-Geräte in der Regel auf die Datenerfassung beschränkt, während in einer mobilen App alle relevanten Zusatzinformationen aus den Backend-Systemen angezeigt werden können. Auch das Argument der Robustheit für den industriellen Einsatz von MDE-Scannern ist nicht gegeben, da es für Tablets und Smartphones mittlerweile zahlreiche Spezialhüllen mit Zusatzfunktionen und extra Geräteschutz im industriellen Gebrauch gibt (zum Beispiel die Gerätehüllen Linea Pro des Herstellers Infinite Peripherals).



Das ermöglicht eine mobile App für die Kommissionierung und Warenbuchung:

- Aufrufen von individuellen, aktuellen Aufgabenlisten oder Auftragsübersichten für jeden Mitarbeiter
- Anzeigen der relevanten Details zum jeweiligen Auftrag
- Erfassen von Artikeldaten per Barcode mithilfe der integrierten Kamera des Mobilgeräts
- Rückmelden durchgeführter Transaktionen, Warenbewegungen und Kommissionierungen direkt in das jeweilige Backend-System
- Möglichkeit, zusätzliche Funktionen zu integrieren z.B. durch Dokumentation von Qualitätsmängeln per Foto



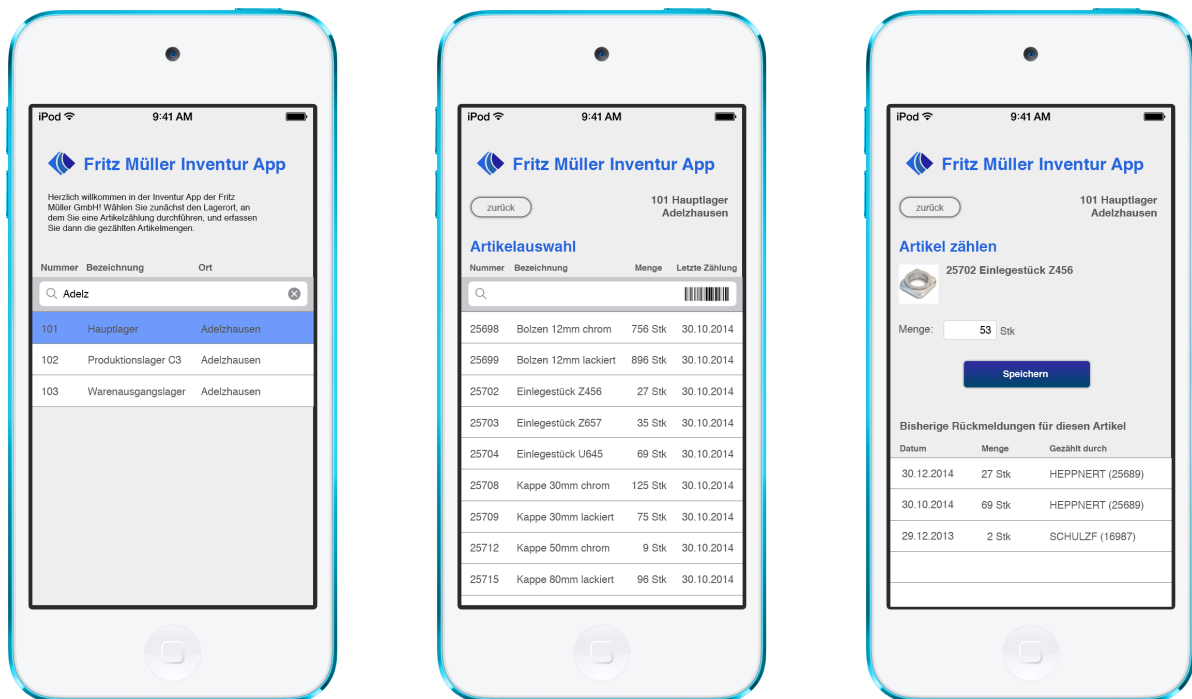
Inventur per App

Die Durchführung einer Inventur ist nicht nur aufwendig und zeitintensiv, sondern – wenn sie papierbasiert mit Materiallisten gehandhabt wird – auch fehleranfällig, denn manuell erfasste Bestände müssen im Nachgang zur Bestandszählung aufwändig ins Backend-System übertragen werden. Schneller und bequemer kann die Inventur abgewickelt werden, wenn sie durch eine mobile App unterstützt wird: Mithilfe der integrierten Gerätekamera werden Artikel-Barcodes ausgelesen, die Zählmenge wird per App dokumentiert und der Lagerbestand wird unmittelbar im Backend-System aktualisiert. Eine solche App-Lösung unterstützt auch die permanente Inventur optimal, sodass beispielsweise Bestandskorrekturen einfach bei jedem Warenbewegungsvorgang, der per App dokumentiert wird, möglich sind.

Somit ist gewährleistet, dass die Bestandsdaten in den Systemen jederzeit korrekt und aktuell sind. Die Lagerbestände können optimiert werden und die Liefertreue gegenüber der Produktion und den Kunden ist gewähr-



leistet. Auch hier bietet die mobile App für die Inventur den Vorteil, dass keine teuren MDE-Geräte oder speziell entwickelte Software erforderlich sind. Flexible App-Systeme ermöglichen die Anbindung der Anwendung an verschiedene Backend-Systeme und die unkomplizierte Anpassung des Prozesses an die Anforderungen im Unternehmen. So werden die Abläufe bestmöglich unterstützt und deutlich optimiert.



Das ermöglicht eine mobile App für die Inventur:

- Aufrufen eines Artikelstamms in der App durch Scannen von Barcodes mit der integrierten Gerätekamera
- Unmittelbare Eingabe der Zählmengen und Rückmeldung ins Backend-System
- Möglichkeit der Integration mit App-Funktionen zur Buchung von Warenbewegungen, sodass eine permanente Inventur möglich ist

Industrie 4.0 praktisch:

Die Smart Factory bei INGUN Prüfmittelbau

Die INGUN Prüfmittelbau GmbH beliefert seine Kunden in der Elektronikindustrie weltweit mit Kontaktstiften und Prüfadaptern. Das Unternehmen ist seit fast 50 Jahren erfolgreich in seinem Bereich und beschäftigt heute über 400 Mitarbeiter weltweit. Eine wesentliche Anforderung besteht bei INGUN darin, die Fertigung der mehr als 350 verschiedenen Baureihen und über 20.000 Produktvarianten so zu planen, dass Rüst- und Standzeiten minimiert, höchste Qualitätsstandards eingehalten und alle Kundenaufträge termingerecht bedient werden. Und auch im Lager hat sich INGUN zum Ziel gesetzt, die Prozesse zur Kommissionierung der Kundenlieferung durch die Eliminierung papierbasierter Abläufe und Minimierung von Laufwegen bestmöglich zu optimieren.



Um diese Ziele zu erreichen, hat INGUN sich für den Einsatz verschiedener mobiler Apps in Produktion und Lager entschieden, die an die eingesetzten Backend-Systeme angebunden sind:

Reduktion von Rüst- & Standzeiten:

Feinplanung der Fertigungsreihenfolge per App

Die im PPS-System vorgeplante Fertigungsreihenfolge kann bei INGUN direkt an der Maschine mithilfe einer mobilen App eingesehen und feinjustiert werden. Das ersetzt gedruckte Auftragslisten und reduziert die erforderlichen Rüstzeiten in der Fertigung auf ein Minimum. Denn die Produktionsmitarbeiter sind so in der Lage, geplante Aufträge mit ähnlichem Rüstaufbau zu bündeln und gleichzeitig die Liefertermine für dazugehörige Kundenaufträge zu garantieren. In der Feinplanungs-App können außerdem auch die zu den Artikeln gehörenden Zeichnungen, Arbeitsanweisungen und Folgeschritte in der Produktion abgerufen werden. So haben die Mitarbeiter in der Fertigung alle relevanten Informationen an der Maschine zur Hand.

Automatisierte Qualitätssicherung in der Fertigung:

Maschinensteuerung per App

Auch die Auftragsvorbereitung und Steuerung der Maschinen erfolgt bei INGUN App-gestützt: Bevor ein Auftrag gestartet wird, werden alle bereitgestellten Einsatzmaterialien über das Mobilgerät validiert. Dies erfolgt einfach über das Scannen von Barcodes mit der Gerätekamera des Mobilgerätes. Erst wenn alle Einsatzmaterialien korrekt bestätigt sind, kann die Maschine gestartet werden - und zwar per App. Damit stellt INGUN für alle Aufträge die korrekte Umsetzung der Stückliste sicher und hat einen automatisierten Mechanismus zur Qualitätssicherung eingeführt.

Transparenz über die Prozesse: Produktionsmanagement per App

Eine transparente Gesamtübersicht über den Fertigungsstatus für alle Produktionsmitarbeiter hat INGUN ebenfalls per App realisiert: Auf großen, fest installierten Displays, die in den Produktionshallen angebracht sind, werden im Wechsel alle relevanten Informationen zum Fertigungsstatus, zum Arbeitsvorrat und zur Auslastung dargestellt. Die Anzeigen wurden mithilfe einer App realisiert, die auf den Displays installiert und direkt an die IT-Systeme von INGUN angebunden ist. Alle abgebildeten Informationen können damit in Echtzeit aktuell aus den Systemen auf die Bildschirme gebracht werden.

Prozessintegration von Teilewaagen: Anbindung von Anlagen per App

In den Fertigungsprozess hat man bei INGUN Waagen zur Erfassung des Teilengewichts eingebunden, die nun mit einer mobilen App auch systemseitig integriert werden konnten: So wurde eine direkte Verbindung zwischen ERP-System und Teilewaagen hergestellt. Die Fertigungsmitarbeiter wählen das gefertigte Teil per App mithilfe einer integrierten Scanfunktion aus und steuern die Waage an. Diese ermittelt das Teilgewicht und meldet es unmittelbar an die App zurück, wo es mit anderen relevanten ERP-Daten zum gefertigten Artikel angezeigt wird. Damit lässt sich zum Beispiel auf ganz einfache Weise das Plangewicht des Teils laut im Backend-System hinterlegter Stückliste mit dem tatsächlich gemessenen Gewicht vergleichen. Die ermittelten Gewichtsdaten können von der App aus abschließend direkt ins ERP-System übermittelt werden und stehen sofort für weitere Prozesse, wie etwa für die Erstellung von Lieferpapieren für die gefertigten Teile, zur Verfügung.

Prozessoptimierung im Lager: App-gestützte Kommissionierung von Aufträgen

Im Lager haben bei INGUN iPad- und iPod-Geräte von Apple Stift, Papier und Scanner ersetzt. Per App rufen die Mitarbeiter damit ihre aktuellen Kommissionierungsaufträge und die darin enthaltenen Positionen direkt aus dem System auf. Kommissionierte Waren werden anschließend per Mobilgerät eingescannt, sodass daraus automatisierte Lagerbuchungen generiert werden und die Rückverfolgbarkeit auf Auftragsebene gewährleistet ist. Die App verfügt auch über eine Routenoptimierungsfunktion, um die Wege der Lagermitarbeiter zu minimieren: Dabei werden die im Lager zurückzulegenden Strecken zur Kommissionierung von Artikeln innerhalb eines Kundenauftrags minimal gehalten, und auch für einen neuen Auftrag wählt die App automatisch denjenigen als nächstes aus, für den der Mitarbeiter den kürzesten Weg zurücklegen muss.

FAZIT DIESER PRAXISBEISPIELE

Bei INGUN ist es mithilfe mobiler Apps in Fertigung und Lager gelungen, **wesentliche Prozessverbesserungen** durch die Digitalisierung und Mobilisierung von Abläufen zu realisieren, die die Industrie 4.0 Unternehmen in Zukunft verspricht. Eine umfassende Vision vom Nutzen mobiler Prozesse und der Mut, diese schrittweise und konsequent umzusetzen, sind dabei maßgebliche Erfolgsfaktoren.

Mobile Lösungen praxisnah umsetzen

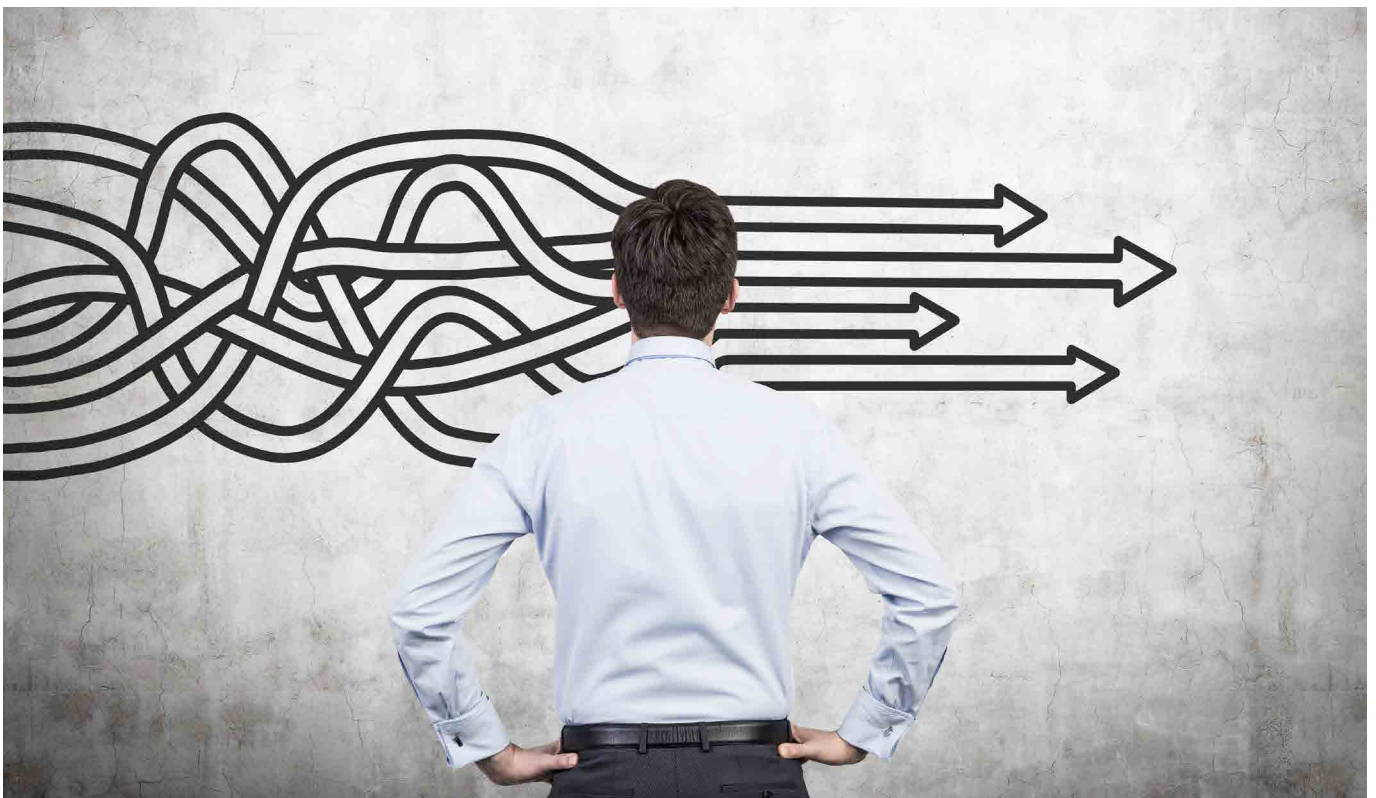
Evolution statt Revolution

Bei der Implementierung von Lösungen zur Industrie 4.0 können sich Unternehmen angesichts der oftmals extrem visionären Lösungen, die in diesem Zusammenhang präsentiert werden, vor unlösbare Herausforderungen in Bezug auf Technologie und Ressourcen gestellt sehen. Denn die meisten Firmen haben weder die Ressourcen noch das Ziel, ihre Fertigungs- und Lagerprozesse von heute auf morgen so radikal umzugestalten, dass kein Stein mehr auf dem anderen bleibt und sie schon morgen eine menschenleere Fabrik betreiben, in denen sich alles von selbst steuert und regelt.

Besonders für mittelständische Unternehmen ist es hingegen erfolgskritisch, auf dem Weg zur Digitalisierung ihrer Prozesse pragmatische, kostengünstige, machbare und individuell an ihre Anforderungen angepasste Lösungen zu finden. Wie dieses ePaper aufgezeigt hat, bietet der Einsatz mobiler Apps in Fertigung und Lager vielfältige Möglichkeiten, Zeit und Geld zu sparen sowie die Fabrikabläufe durch Digitalisierung nachhaltig zu optimieren. Gleichzeitig ist der Ansatz, mobile Apps einzusetzen, besonders gut für die Digitalisierung geeignet, da er auf der bestehenden IT-Landschaft mit ihren vorhandenen Schnittstellen aufsetzen kann.

Ein wesentlicher Aspekt bei der Realisierung

mobiler Apps für die Industrie 4.0 ist, dass diese evolutionär im Unternehmen konzipiert und weiterentwickelt werden – nicht revolutionär. Denn wenn Unternehmen gleich im ersten Schritt ihrer Digitalisierung versuchen, mit einem „Big Bang“ den großen Wurf einer umfassenden Industrie 4.0-App zu schaffen, birgt das einige Gefahren, die das Projekt leicht zum Scheitern bringen können: Weil die Apps nicht schrittweise in der Fabrik eingeführt und getestet werden, besteht das Risiko, Lösungen am Bedarf der Anwender vorbei zu entwickeln. Auch entstehen schnell Mammut-Projekte, die in IT und Fachabteilung zu viele Ressourcen binden und letztlich in der Umsetzung so langwierig sind, dass kaum mehr ein Fortschritt sichtbar ist. Ein besserer Weg ist es deshalb, Apps in Fertigung und Lager Schritt für Schritt einzuführen. Das funktioniert, indem mit einem einzelnen Prozess begonnen wird, der mit einer mobilen Lösung unterstützt werden soll, und indem diese initiale App dann unter Einbezug der Mitarbeiter realisiert wird. Von dort ausgehend kann die zunächst erstellte App auf weitere Abläufe ausgedehnt werden oder es können eigenständige, zusätzliche Apps für weitere Prozesse entstehen. Diese Vorgehensweise ermöglicht es Unternehmen, Erkenntnisse und Learnings sofort in neue





Anwendungen einfließen zu lassen und das Feedback der Mitarbeiter bestmöglich zu berücksichtigen. Gleichzeitig schafft sie viele schnelle und sichtbare Erfolge und minimiert die Belastung für beteiligten Mitarbeiter aus IT- und Fachabteilungen, da anstelle eines unüberschaubar umfassenden Projekts viele kleine, gut machbare Schritte realisiert werden.

Voraussetzung hierfür ist, dass die technologische Basis, auf der die Apps für die Smart Factory erstellt werden, flexibel genug ist, um diese Vorgehensweise ausreichend zu unterstützen – sprich: Apps müssen auf einfache und unkomplizierte Weise erweitert werden können, Datenquellen oder Datenziele, wie etwa Maschinen, anderes Equipment oder verschiedene IT-Systeme aus dem Backend müssen flexibel integrierbar sein und neue Apps

müssen ohne lange Vorlaufzeit schnell umsetzbar und auszurollen sein.

App-Konfigurationsplattformen sind hierfür eine geeignete Möglichkeit: Sie erlauben die Erstellung individueller mobiler Apps ohne Programmierung. Stattdessen bieten sie einen flexiblen Baukasten, mit dem Lösungen einfach zusammengestellt, schnell getestet und auf einfache Weise angepasst bzw. erweitert werden können. Darüber hinaus erlauben sie eine flexible Anbindung an vorhandene Systeme und ermöglichen die Integration vielfältiger Datenquellen und -ziele, sodass umfassende Lösungen entstehen, in denen relevante Informationen aus allen Systemen im Unternehmen berücksichtigt und zusammengeführt werden können.

IHR WEG IN DIE INDUSTRIE 4.0

Es gibt viele gute Gründe, die Prozesse in Fertigung und Lager zu digitalisieren und dadurch zu optimieren. In diesem ePaper haben wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten vorgestellt, wie mobile Apps Sie dabei unterstützen. Nun können Sie den nächsten Schritt machen und über individuelle Wege nachdenken, wie aus Ihrer Fertigung eine Smart Factory wird.

Wir von engomo begleiten Sie gerne dabei!

www.engomo.com

Impressum

Autor und Herausgeber: engomo GmbH

Dokumentenversion: 2.2

© 2020 engomo GmbH

Alle Rechte vorbehalten – einschließlich derer, welche die Reproduktion, das Kopieren oder eine andere Verwendung oder Übermittlung der Inhalte dieses Dokumentes oder Teile davon betreffen. Kein Teil dieser Publikation darf, egal in welcher Form, an Dritte übermittelt, unter Einsatz elektronischer Retrievalsysteme verarbeitet, kopiert, verteilt oder für öffentliche Vorführungen verwendet werden. Die engomo GmbH behält sich das Recht vor, Aktualisierungen und Änderungen der Inhalte vorzunehmen. Sämtliche Daten, die auf Bildschirmfotos sichtbar sind, dienen lediglich als Beispiel zur Demonstration. Für den Inhalt dieser Daten übernimmt die engomo GmbH keine Gewähr.

engomo ist eine eingetragene Marke der engomo GmbH.
Alle in diesem Dokument aufgeführten Wort- und Bildmarken sind Eigentum der entsprechenden Hersteller.

Bildquellen:

© ESB Professional / shutterstock.com
© Photon photo / shutterstock.com
© Vectimus / shutterstock.com
© ESB Professional / shutterstock.com
© Panchenko Vladimir / shutterstock.com
© agsandrew / shutterstock.com
© ProStockStudio / shutterstock.com
© Rawpixel.com / shutterstock.com
© SpeedKingz / shutterstock.com
© goodluz / shutterstock.com
© Monkey Business Images / shutterstock.com
© Monkey Business Images / shutterstock.com
© ingun
© ImageFlow / shutterstock.com
© Khakimullin Aleksandr / shutterstock.com

Alle Bildschirmfotos © engomo GmbH

Ansprechpartner zum Thema

Kerstin Stier, Geschäftsführerin Vertrieb, Marketing & Administration

E-Mail: kerstin.stier@engomo.com

Telefon: +49 7432 1892 89-15

engomo GmbH



Marktstraße 52
72458 Albstadt



+49 7432 189289-0
info@engomo.com



www.engomo.com